

## TENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 08 February 2001 (08.02.01)	<b>Applicant's or agent's file reference</b> K 55 914/6be
<b>International application No.</b> PCT/EP00/05021	<b>Priority date (day/month/year)</b> 31 May 1999 (31.05.99)
<b>International filing date (day/month/year)</b> 31 May 2000 (31.05.00)	
<b>Applicant</b> FRISCH, Michael	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 28 December 2000 (28.12.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Claudio Borton

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>K 55 914/6be</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/05021</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>31/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>31/05/1999</b>
Anmelder  <b>TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

### 6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H05K1/14 H05K1/18 H01L25/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05K H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 488 256 A (TSUNODA) 30. Januar 1996 (1996-01-30) das ganze Dokument	1
Y	---	2
A	US 4 306 275 A (MIURA) 15. Dezember 1981 (1981-12-15) das ganze Dokument	1
Y	---	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 233 (E-1077), 14. Juni 1991 (1991-06-14) & JP 03 069185 A (NEC CORP), 25. März 1991 (1991-03-25) Zusammenfassung ---	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mes, L

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 484 965 A (WOYCHIK) 16. Januar 1996 (1996-01-16) Zusammenfassung; Abbildungen ---	2,3
A	DE 197 13 656 A (FUJI ELECTRIC CO.) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) Ansprüche; Abbildungen ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 054 (E-1031), 28. Februar 1991 (1991-02-28) & JP 02 281790 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO), 19. November 1990 (1990-11-19) Zusammenfassung ---	1
A	WO 96 13966 A (SIEMENS AG) 9. Mai 1996 (1996-05-09) in der Anmeldung erwähnt Seite 6; Abbildungen 5,6 ---	1
A	DE 38 13 566 A (ROBERT BOSCH GMBH) 2. November 1989 (1989-11-02) Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 46; Abbildungen 1,2 ---	1,4
A	US 4 495 546 A (NAKAMURA ET AL.) 22. Januar 1985 (1985-01-22) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen ---	4,5
A	EP 0 708 583 A (ROBERT BOSCH GMBH) 24. April 1996 (1996-04-24) Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 24; Abbildungen 1,2 ---	4,5
A	US 5 266 746 A (NISHIHARA ET AL.) 30. November 1993 (1993-11-30) Zusammenfassung; Abbildungen ---	4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 394 (E-0969), 24. August 1990 (1990-08-24) & JP 02 148759 A (TOSHIBA CORP), 7. Juni 1990 (1990-06-07) Zusammenfassung -----	4,5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05021

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5488256	A	30-01-1996	JP 7074306 A KR 169265 B	17-03-1995 15-01-1999
US 4306275	A	15-12-1981	JP 1155853 C JP 56006499 A JP 57045078 B	15-07-1983 23-01-1981 25-09-1982
JP 03069185	A	25-03-1991	NONE	
US 5484965	A	16-01-1996	US 5644475 A	01-07-1997
DE 19713656	A	30-10-1997	JP 9275211 A US 5942797 A	21-10-1997 24-08-1999
JP 02281790	A	19-11-1990	NONE	
WO 9613966	A	09-05-1996	DE 9417299 U AT 168520 T DE 59502849 D EP 0788726 A ES 2119493 T GR 3027570 T JP 9511874 T US 5835358 A	02-03-1995 15-08-1998 20-08-1998 13-08-1997 01-10-1998 30-11-1998 25-11-1997 10-11-1998
DE 3813566	A	02-11-1989	FR 2630615 A	27-10-1989
US 4495546	A	22-01-1985	JP 1510831 C JP 57193094 A JP 62031836 B DE 3279897 D EP 0065425 A KR 8600188 B	09-08-1989 27-11-1982 10-07-1987 21-09-1989 24-11-1982 28-02-1986
EP 708583	A	24-04-1996	DE 4437664 A JP 8213774 A	25-04-1996 20-08-1996
US 5266746	A	30-11-1993	DE 69125354 D DE 69125354 T EP 0490530 A JP 2875076 B JP 5007057 A KR 9406221 B	30-04-1997 21-08-1997 17-06-1992 24-03-1999 14-01-1993 13-07-1994
JP 02148759	A	07-06-1990	NONE	

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

HIRSCH, Peter  
KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH  
Winzererstrasse 106  
80797 München  
ALLEMAGNE

EINGEGANGEN

- 4. Sep. 2001

DR. KLUNKER  
DR. SCHMITT • NILSON • HIRSCH

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr) 03.09.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
K 55 914/6be

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP00/05021

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
31/05/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
31/05/1999

Anmelder  
TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Andreatta, R

Tel. +49 89 2399-7581



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 55 914/6be	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05021	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 31/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H05K1/14		
Anmelder TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  28/12/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  03.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Molenaar, E  Tel. Nr. +49 89 2399 2159 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-8                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-6                      mit Telefax vom                      23/08/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05021

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 6
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 6
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 6
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Die Erfindung betrifft ein intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1.

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US-A-5 488 256;

D2: US-A-5 484 965.

Das Dokument D1 offenbart (als verwandter Stand der Technik in Spalte 2, Zeilen 7-36 und Figur 11; die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

ein intelligentes Leistungsmodul (vgl. Spalte 1, Zeilen 7-11), mit einem Leistungsteil (115), dessen elektronische Bauelemente (120) auf einem Leistungssubstrat (112) aufgebaut sind, und einem Logikteil (119), dessen Bauelemente (121) auf einer Leiterplatte (116) aufgebaut sind, die eine Aussparung aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil mittels Drahtbondtechnik (123) elektrisch verbunden ist, bei dem das Leistungssubstrat (112) selbst und die **komplette** Leiterplatte (116) auf einer Kühlplatte (111) montiert sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von diesem bekannten Leistungsmodul dadurch, daß die Leiterplatte nur teilweise, nämlich nur mit den das Leistungssubstrat umgebenden Bereichen der Leiterplatte auf der Kühlplatte montiert ist.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, das Format der Kühlplatte nicht unnötig groß zu machen; die Oberfläche kann an dem Format des Leistungssubstrat angepaßt werden, nur die Dicke müßte ausreichen um die Verlustwärme zu dissipieren.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung muß daher als erfinderisch betrachtet werden, weil keines der vorhandenen Dokumenten diese Kombination von Merkmalen zeigt oder nahelegt (Artikel 33(3) PCT).

Die Ansprüche 2 bis 6 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

## Patentansprüche

## 1. Intelligentes Leistungsmodul,

mit einem Leistungsteil, dessen elektronische Bauelemente (1) auf einem Leistungssubstrat (2) aufgebaut sind, und einem Logikteil, dessen Bauelemente (3, 4) auf einer Leiterplatte (5) aufgebaut sind, die eine Aussparung (6) aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil mittels Drahtbondtechnik (7) elektrisch verbunden ist,

bei dem das Leistungssubstrat (2) auf einer Kühlplatte (8) montiert ist,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Leiterplatte nur teilweise, nämlich nur mit das Leistungssubstrat (2) umgebenden Bereichen der Leiterplatte auf der Kühlplatte montiert ist.

## 2. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1,

15 **dadurch gekennzeichnet,**

daß mindestens ein Streifenbereich (9, 109) entlang einer Seite der Leiterplatte (5) frei bleibt und nicht auf der Kühlplatte montiert ist.

## 3. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 2,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Leiterplatte (5) an der einen Seite Kontaktpads (11) aufweist, mittels derer das Modul direkt in die schlitzartige Öffnung (12) einer Systemleiterplatte (13) einlötbar ist.

## 25 4. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Bauelemente (103, 104, 105, 106) des Logikteils auf einer Mehrlagenleiterplatte (107, 108) aufgebaut sind, die eine Aussparung (110) aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil elektrisch verbunden ist, und   
30 durch gekennzeichnet, daß die Mehrlagenleiterplatte (107, 108) einen Laminataufbau aus leitend beschichteten Lagen aufweist, deren Trägerwerkstoff jeweils aus einem Glasfaser-Harzgewebe besteht,

und daß die Mehrlagenleiterplatte aus zwei Teilen (107, 108) besteht, die durch einen dünnen Zwischenabschnitt verbunden sind, in dem alle unteren Lagen der Mehrlagenleiterplatte (107, 108) nicht vorhanden sind und nur die bauelementeseitig oberste Lage als flexible elektrische und mechanische Verbindungslage (109) zwischen beiden Teilen (107, 108) biegsam weitergeführt ist.

5. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die flexible Verbindungslage (109) um 180° gebogen ist, so daß die beiden Teile (107, 108) biegsam weitergeführt sind.

6. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das erste, die Aussparung (110) aufweisende Teil (107) der Mehrlagenleiterplatte und das zweite, hochgeklappte Teil (108) etwa gleich groß sind, daß das erste Teil (107) auf einer Kühlplatte (111) montiert ist, die größer als die Leistungssubstratfläche ist, und daß die elektrischen Verbindungen (112) zwischen dem Leistungssubstrat (102) und dem ersten Teil (107) der Mehrlagenleiterplatte mittels Drahtbondtechnik (112) hergestellt sind.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

4

Applicant's or agent's file reference K 55 914/6be	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/05021	International filing date (day/month/year) 31 May 2000 (31.05.00)	Priority date (day/month/year) 31 May 1999 (31.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 1/14		
Applicant TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 December 2000 (28.12.00)	Date of completion of this report 03 September 2001 (03.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/05021

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
 pages \_\_\_\_\_ 1-8 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_ 1-6 \_\_\_\_\_, filed with the letter of 23 August 2001 (23.08.2001)
- ☒ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_ 1/2,2/2 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/05021

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 6	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 6	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 6	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

The invention relates to an intelligent power module as per Claim 1.

Reference is made to the following documents:

D1: US-A-5 488 256

D2 US-A-5 484 965.

D1, considered to be related prior art - see column 2, lines 7-36 and Figure 11, discloses (the references in brackets relate to D1):

- an intelligent power module - see column 1, lines 7-11
  - with a power component (115) comprising electronic components (120) formed on a power substrate (112) and a logic component (119), the components of which are formed on a printed circuit (116) with a recess in which the power component is located and electrically connected to the logic component by means of a bonding wires (123) where both the actual power substrate (112) and the **entire** printed circuit (116) are mounted on a cooling plate.

/...



The subject of Claim 1 is thus different from said known power module in that the printed circuit is only partially - i.e. only the areas adjacent to the power substrate - mounted on the cooling plate.

The problem addressed by the present invention can thus be considered that of not making the cooling plate unnecessarily large; its surface area can be adapted to suit the form of the power substrate and only its depth must be sufficient to allow dissipation of residual heat.

The solution according to Claim 1 of the present application must therefore be considered to be inventive since none of the available prior art discloses or suggests said combination of features (PCT Article 33(3)).

Claims 2 to 6 are dependent on Claim 1 and thus also meet the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/EP 00/05021

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1 or indicate the relevant prior art disclosed therein.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 05 SEP 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 55 914/6be	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05021	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 31/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H05K1/14		
Anmelder TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  28/12/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  03.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Molenaar, E  Tel. Nr. +49 89 2399 2159 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-8                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-6                      mit Telefax vom                      23/08/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05021

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 6
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 6
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 6
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Die Erfindung betrifft ein intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1.

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US-A-5 488 256;

D2: US-A-5 484 965.

Das Dokument D1 offenbart (als verwandter Stand der Technik in Spalte 2, Zeilen 7-36 und Figur 11; die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

ein intelligentes Leistungsmodul (vgl. Spalte 1, Zeilen 7-11), mit einem Leistungsteil (115), dessen elektronische Bauelemente (120) auf einem Leistungssubstrat (112) aufgebaut sind, und einem Logikteil (119), dessen Bauelemente (121) auf einer Leiterplatte (116) aufgebaut sind, die eine Aussparung aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil mittels Drahtbondtechnik (123) elektrisch verbunden ist, bei dem das Leistungssubstrat (112) selbst und die **kompl tt** Leiterplatte (116) auf einer Kühlplatte (111) montiert sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von diesem bekannten Leistungsmodul dadurch, daß die Leiterplatte nur teilweise, nämlich nur mit den das Leistungssubstrat umgebenden Bereichen der Leiterplatte auf der Kühlplatte montiert ist.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, das Format der Kühlplatte nicht unnötig groß zu machen; die Oberfläche kann an dem Format des Leistungssubstrat angepaßt werden, nur die Dicke müßte ausreichen um die Verlustwärme zu dissipieren.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung muß daher als erfinderisch betrachtet werden, weil keines der vorhandenen Dokumenten diese Kombination von Merkmalen zeigt oder nahelegt (Artikel 33(3) PCT).

Die Ansprüche 2 bis 6 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

## Pat ntsprüche

## 1. Intelligentes Leistungsmodul,

mit einem Leistungsteil, dessen elektronische Bauelemente (1) auf einem Leistungssubstrat (2) aufgebaut sind, und einem Logikteil, dessen Bauelemente (3, 4) auf einer Leiterplatte (5) aufgebaut sind, die eine Aussparung (6) aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil mittels Drahtbondtechnik (7) elektrisch verbunden ist,

bei dem das Leistungssubstrat (2) auf einer Kühlplatte (8) montiert ist,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Leiterplatte nur teilweise, nämlich nur mit das Leistungssubstrat (2) umgebenden Bereichen der Leiterplatte auf der Kühlplatte montiert ist.

## 2. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1,

15 **dadurch gekennzeichnet,**

daß mindestens ein Streifenbereich (9, 109) entlang einer Seite der Leiterplatte (5) frei bleibt und nicht auf der Kühlplatte montiert ist.

## 3. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 2,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Leiterplatte (5) an der einen Seite Kontaktpads (11) aufweist, mittels derer das Modul direkt in die schlitzzartige Öffnung (12) einer Systemleiterplatte (13) einlötbar ist.

## 25 4. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Bauelemente (103, 104, 105, 106) des Logikteils auf einer Mehrlagenleiterplatte (107, 108) aufgebaut sind, die eine Aussparung (110) aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil elektrisch verbunden ist, und dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrlagenleiterplatte (107, 108) einen Laminataufbau aus leitend beschichteten Lagen aufweist, deren Trägerwerkstoff jeweils aus einem Glasfaser-Harzgewebe besteht,



und daß die Mehrlagenleiterplatte aus zwei Teilen (107, 108) besteht, die durch einen dünnen Zwischenabschnitt verbunden sind, in dem alle unteren Lagen der  
35 Mehrlagenleiterplatte (107, 108) nicht vorhanden sind und nur die bauelementeseitig oberste Lage als flexible elektrische und mechanische Verbindungslage (109) zwischen beiden Teilen (107, 108) biegsam weitergeführt ist.

5. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 4,  
40 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die flexible Verbindungslage (109) um 180° gebogen ist, so daß die beiden Teile (107, 108) biegsam weitergeführt sind.

6. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 5,  
45 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß das erste, die Aussparung (110) aufweisende Teil (107) der Mehrlagenleiterplatte und das zweite, hochgeklappte Teil (108) etwa gleich groß sind, daß das erste Teil (107) auf einer Kühlplatte (111) montiert ist, die größer als die Leistungssubstratfläche ist, und daß die elektrischen Verbindungen (112) zwischen dem  
50 Leistungssubstrat (102) und dem ersten Teil (107) der Mehrlagenleiterplatte mittels Drahtbondtechnik (112) hergestellt sind.

**Claims**

1. An intelligent power module comprising  
275 a power part the electronic components (1) of which  
are arranged on a power substrate (2), and  
a logic part the components (3, 4) of which are ar-  
ranged on a circuit board (5) having a recess (6) in  
280 which said power part is located and electrically  
connected to the logic part by means of wire bonding  
techniques (7),  
wherein the power substrate (2) itself as well as  
the portions of the circuit board (5) surrounding  
the power substrate (2) are mounted on a cooling  
285 plate (8).
2. An intelligent power module according to claim 1,  
characterized in that at least a strip portion (9)  
along a side of the circuit board (5) is left free  
290 and is not mounted on said cooling plate.
3. An intelligent power module according to claim 1,  
characterized in that the cooling plate (5) has con-  
tact pads (11) on a side by means of which the mod-  
295 ule can be soldered directly in the slot-like open-  
ing (12) of a system circuit board (13).
4. An intelligent power module according to claim 1,  
characterized in that the components (103, 104, 105,  
300 106) of the logic part are arranged on a multilayer  
circuit board (107, 108) having a recess (110) in  
which said power part is located and electrically  
connected to said logic part, and characterized in  
that the multilayer circuit board (107, 108) has a  
305 laminate structure of conductively coated layers  
whose carrier material consists of a glass fiber  
resin fabric each, and in that the multilayer cir-

310       cuit board consists of two parts (107, 108) connected by a thin intermediate section in which all lower layers of the multilayer circuit board (107, 108) are not present and only the component-side uppermost layer is present as a bendable continuation in the form of a flexible, electrical and mechanical connecting layer (109) between said two parts (107, 315       108).

5. An intelligent power module according to claim 4, characterized in that the flexible connecting layer (109) is bent by 180° so that said two parts (107, 320       108) continue in bendable manner.

6. An intelligent power module according to claim 5, characterized in that the first part (107) of the multilayer circuit board, which has the recess (110), as well as the second, folded up part (108) 325       are approximately of equal size, that said first part (107) is mounted on a cooling plate (111) that is larger than the power substrate area, and in that the electrical connections (112) between said power substrate (102) and the first part (107) of the multilayer circuit board are established by means of 330       wire bonding techniques (112).

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Dezember 2000 (07.12.2000)

PCT

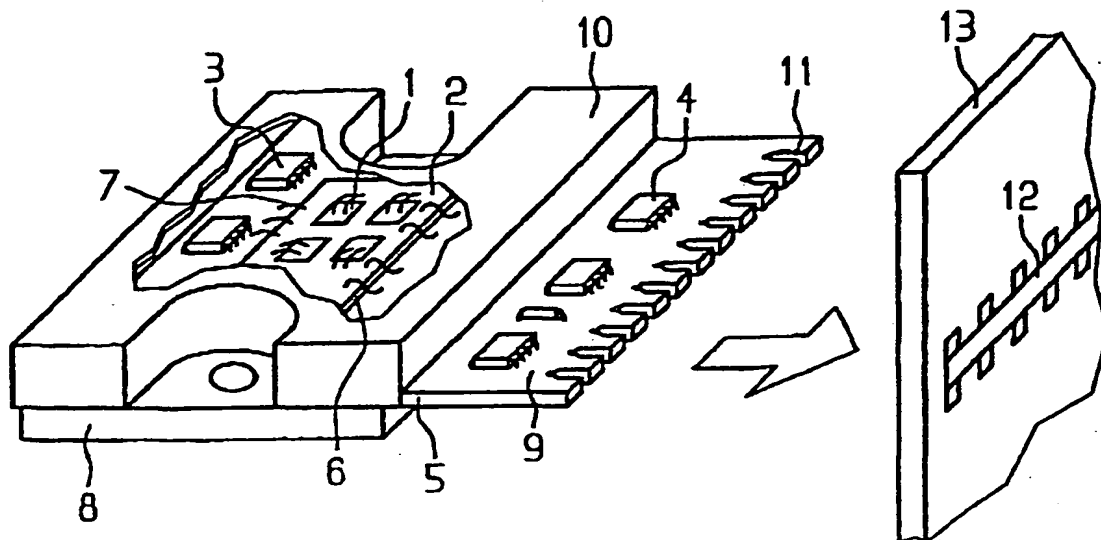
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/74446 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H05K 1/14, 1/18, H01L 25/16
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05021
- (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Mai 2000 (31.05.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 24 991.1 31. Mai 1999 (31.05.1999) DE  
199 24 994.6 31. Mai 1999 (31.05.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG [CH/CH]; AMPèrestrasse 3, CH-9323 Steinach (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRISCH, Michael [DE/DE]; Boschetsrieder Strasse 132 A, D-91379 München (DE).
- (74) Anwalt: HIRSCH, Peter; Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, Winzererstrasse 106, D-80797 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTELLIGENT POWER MODULE

(54) Bezeichnung: INTELLIGENTES LEISTUNGSMODUL



(57) Abstract: The invention relates to an intelligent power module. The power unit and the logic unit of the module are built up on different substrates. The printed circuit (5) of the logic unit is provided with a recess (6) in which the power substrate (2) is located and electrically connected to the logical unit via wire bonding techniques (7).

(57) Zusammenfassung: Leistungsteil und Logikteil des Moduls sind auf verschiedenen Substraten aufgebaut. Die Leiterplatte (5) des Logikteils weist eine Aussparung (6) auf, in der das Leistungssubstrat (2) angeordnet und mit dem Logikteil mittels Drahtbond-technik (7) elektrisch verbunden ist.

WO 00/74446 A1

## Beschreibung

### Intelligentes Leistungsmodul

5

Die Erfindung betrifft ein intelligentes Leistungsmodul, insbesondere in Sandwich-Bauweise.

- IPM(Intelligent-Power-Modul) -Bauformen, also Module mit  
10 einem Leistungsteil mit elektronischen Bauelementen und einem im Modul integrierten Logik- bzw. Ansteuerungsteil, werden gegenwärtig beispielsweise bei Anwendungen im Zusammenhang mit Schweissgeräten, Stromversorgungen und in der Antriebstechnik eingesetzt. Insbesondere im Bereich der  
15 Asynchronmotoren werden zunehmend Frequenzumrichterlösungen zur Drehzahlsteuerung eingesetzt, wobei im Leistungsteil des Moduls insbesondere IGBT(Isolated-Gate-Bipolar-Transistor)-Leistungshalbleiter Verwendung finden.
- 20 Bei der Auswahl des Leistungssubstrats als Träger für die Bauelemente des Leistungsteils ist zu beachten, dass zur üblicherweise erforderlichen Kühlplatte hin einerseits eine hohe elektrische Isolation, andererseits aber auch ein guter Wärmeübergang gewährleistet ist. Letzteres ist mit den  
25 bekannten Leiterplatten aus Kunststoff nicht gegeben, so dass die Leistungsteile derzeit je nach Applikationsanforderung auf relativ aufwendigen Substraten, beispielsweise DCB(Direct Copper Bonding)-Aluminiumoxid, IMS(Aluminium-Polyimid-Kupfer) oder Aluminiumnitrit aufgebaut werden. Die  
30 Logikteile andererseits können ohne weiteres auf der Basis der bekannten Epoxi-Leiterplatten hergestellt werden.

- Problematisch bei der herkömmlichen Modultechnik ist die Verbindung zwischen dem Logik- und dem Leistungsteil. Diese  
35 Verbindung, bei der typischerweise Lötkontakte, Steckver-

bindungen oder Druckkontakte eingesetzt werden, ist oftmals eine qualitative Schwachstelle und verursacht hohe Kosten. Noch grösser werden die Probleme mit der Verbindungstechnik, wenn aus Platzgründen vom Anwender ein Sandwich-Aufbau des Moduls angefordert wird, bei dem beispielsweise das Leistungssubstrat über Pins mit dem darüber angeordneten Logikteil verbunden ist, wie beispielsweise aus der EP 0463 589 A2 bekannt. Derartige Logik-Leistungsmodule in Sandwich-Bauweise sind bereits auf dem Markt erhältlich.

10

Aus der Patentschrift US 4,495,546 ist bereits ein Sandwich-Aufbau bekannt, allerdings nicht Leistungsmodule, sondern zwei Dickschichtschaltungen mit Aluminiumsubstraten betreffend, die beide von einer flexiblen Leiterplatte überdeckt sind, die ausserdem zwischen den beiden Schaltungsteilen einen biegsamen Zwischenabschnitt bildet, der zur Bildung des Sandwich um 180° gebogen wird. Da nicht nur der zu biegende Zwischenabschnitt, sondern die Leiterplatte als ganzes als flexibel vorgesehen ist, wird das als Material für flexible Leiterplatten bekannte Polyimid vorgeschlagen, das jedoch relativ kostenaufwendig ist.

Aus der WO96/13966 ist ein Modul bekannt mit Leistungs- und Logikkomponenten, die auf einem Substrat integriert sind. Die Leistungshalbleiter werden mit Dickdraht mit dem Substrat elektrisch verbunden. Das Substrat wird dann in eine Systemleiterplatte integriert und mittels gelöteter Anschlussstifte mit dieser verbunden. Die Anschlussstifte können die unterschiedliche Wärmeausdehnung von Substrat und Leiterplatte ausgleichen. Nachteilig ist, dass alle Bauteile des Moduls auf dem teuren Leistungssubstrat aufgebaut sind und die Verbindung des Moduls mit der Systemleiterplatte sehr aufwendig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein intelligentes Leistungsmodul, insbesondere in Sandwich-Bauweise zu schaffen, das ohne aufwendige Verbindungstechnik auskommt und deshalb einfach herstellbar ist.

5

Erfindungsgemäss wird dies erreicht durch ein intelligentes Leistungsmodul mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Das Leistungsmodul besteht aus einem Leistungsteil, dessen elektronische Bauelemente auf einem Leistungssubstrat aufgebaut sind, und einem Logikteil, dessen Bauelemente auf einer Leiterplatte oder Mehrlagenleiterplatte aufgebaut sind. Die Trennung von Logik- und Leistungsbauelementen hat den Vorteil, dass für den Logikteil eine preisgünstige Leiterplatte verwendet werden kann und nur ein kleines, teures, leistungsfähiges Leistungssubstrat nötig ist.

Die Leiterplatte weist eine Aussparung auf, in der das Leistungsteil angeordnet und mit dem Logikteil elektrisch verbunden ist. Diese Verbindung mittels AL-Dickdraht ist kostengünstig im Nutzen herstellbar.

Das Leistungssubstrat selbst und die das Leistungssubstrat umgebenden Bereiche der Leiterplatte sind auf eine Kühlplatte montiert.

In einem ersten Ausführungsbeispiel bleibt jedoch mindestens ein Streifenbereich entlang einer Seite der Leiterplatte frei. Die Leiterplatte weist an dieser Seite Kontaktpads auf, mittels derer das Modul direkt in die schlitzzartige Öffnung einer Systemleiterplatte einlötbar ist. In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Leiterplatte als Mehrlagenplatte aufgebaut, die einen Laminataufbau aus leitend beschichteten Lagen aufweist, deren Trägerwerkstoff jeweils aus einem Glasfaser-Harzgewebe besteht.

Die Mehrlagenleiterplatte b steht aus zwei Teilen, die durch einen dünnen Zwischenabschnitt verbunden sind, in dem alle unteren Lagen der Mehrlagenleiterplatte nicht vorhanden sind und die bauelementeseitig oberste Lage als flexible elektrische und mechanische Verbindungslage zwischen beiden Teilen biegsam weitergeführt ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

10

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

15

Figur 1 zeigt in perspektivischer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Moduls im noch nicht in eine Systemleiterplatte eingelöteten Zustand;

20

Figur 2 zeigt in seitlicher Schnittdarstellung das gleiche Modul wie in Figur 1, jedoch im fertigen, eingelöteten Zustand;

25

Figur 3 zeigt in perspektivischer Draufsicht ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Moduls im noch nicht übereinandergeklappten Zustand;

30

Figur 4 zeigt in seitlicher Schnittdarstellung das gleiche Modul wie in Figur 3, jedoch im fertigen, übereinandergeklappten Zustand.

In Figur 1 ist ein beispielsweise für Verlustleistungen ab 20 W geeignetes Modul dargestellt, das prinzipiell aus einem Logikteil und einem Leistungsteil besteht. Die vor allem Leistungshalbleiter umfassenden Bauelemente 1 des Lei-



stungsteils sind auf einem geeigneten (s. oben) Leistungssubstrat 2 angeordnet, insbesondere gebondet. Die Bauelemente 3 und 4 (IC's und andere SMD-Teile) des Logikteils sind auf einer Leiterplatte 5 aus konventionellem Material angeordnet, die eine Aussparung 6 in der Grösse des Leistungsteils aufweist. Das in der Aussparung 6 angeordnete Leistungssubstrat 2 ist über Bonddrähte 7 mit den umgebenden Bereichen der Leiterplatte 5 verbunden. Eine aufwendige Verbindungstechnik, beispielsweise mit Kontaktkämmen, wird also an dieser Stelle vermieden. Die zunächst nur durch die einzelnen Aussparungen unterbrochene Leiterplatte kann im Nutzen gebondet werden.

Der überwiegende Teil der Leiterplatte 5 ist zusammen mit dem darin angeordneten Leistungssubstrat 2 auf einer Kühlplatte 8 befestigt, beispielsweise mittels wärmeleitfähigem Kleber oder mittels Löttechnik. Die Oberseite dieses überwiegenden Teils der Leiterplatte 5 kann zum Schutz der Halbleiterbauelemente zum Beispiel mit einer Silikonvergussmasse 10 abgedeckt sein. Der von Vergussmasse 10 bzw. der Kühlplatte 8 freibleibende Streifenbereich 9 muss jedenfalls breit genug sein, um ein Ausbilden von Kontaktpads 11 an der Leiterplatte 5 selbst und ein Durchstecken durch den Öffnungsschlitz 12 einer zweiten Leiterplatte, hier Systemleiterplatte 13 genannt, zu erlauben.

Figur 2 zeigt ein schwallgelötetes Modul mit den Lötstellen 14. Derartige direkt einlötbare Leiterplatten sind zwar seit kurzem bekannt, sie werden jedoch nicht in der Funktionseinheit von Power Modulen eingesetzt die typischerweise robustere konstruktive Elemente verwenden.

Der erfindungsgemässe konstruktive Aufbau minimiert einerseits die erforderliche Verbindungstechnik auf Bonden und direktes Einlöten in die Systemleiterplatte; andererseits

resultiert durch den horizontalen Aufbau ein vorteilhaft flaches Modul. Das Modul kann insbesondere mittels seiner Kühlplatte 8 in einem Gehäuse mechanisch arretiert werden.

- 5 In Figur 3 ist ein beispielsweise für Verlustleistungen ab 20 W geeignetes Modul dargestellt, das prinzipiell aus einem Logikteil und einem Leistungsteil besteht. Die Bauelemente 101 des Leistungsteils sind auf einem geeigneten (s. oben) Leistungssubstrat 102 angeordnet. Die Bauelemente 103  
10 bis 106 des Logikteils sind auf einer Mehrlagenleiterplatte angeordnet, die aus zwei Teilen 107 und 108 besteht, und deren erster Teil 107 eine Aussparung 110 in der Grösse des Leistungsteils aufweist. Das in der Aussparung 110 angeordnete Leistungssubstrat 102 ist über Bonddrähte 112 mit den  
15 umgebenden Bereichen des ersten Teils 107 der Mehrlagenleiterplatte verbunden. Eine aufwendige Verbindungstechnik, beispielsweise mit Kontaktkämmen, wird also an dieser Stelle vermieden. Die zunächst nur durch die einzelnen Aussparungen unterbrochene Leiterplatte kann im Nutzen gebondet  
20 werden.

Durch die mit der Bondtechnik einhergehende Anordnung von Leistungsteil und Teilen des Logikteils in einer Ebene, also nebeneinander, ergibt sich ein erhöhter Platzbedarf, der  
25 entschärft werden kann, indem das Logikteil teilweise in eine andere Ebene verlagert wird. Dies ist erfindungsgemäss möglich, ohne wiederum neue aufwendige Verbindungstechnik zur weiteren Ebene zu erfordern.

- 30 Die Mehrlagenleiterplatte ist im Zwischenabschnitt bezüglich ihrer Eigenschaft als Träger im wesentlichen unterbrochen, da die beiden Teile 107 und 108 dort nur durch eine dünne Verbindungslage 109 verbunden sind. Dies gewährleistet einerseits eine direkte elektrische Verbindung ohne  
35 zusätzliche Verbindungstechnik zwischen den beiden Teilen

107 und 108, während andererseits die mechanische Verbindung zwischen den beiden Teilen 107 und 109 nicht mehr starr, sondern flexibel ist. Fertigungstechnisch kann dies beispielsweise dadurch erreicht werden, dass im Nutzen Lücken (für die Zwischenabschnitte) gestanzt werden, so dass die Mehrlagenleiterplattenteile 107 und 108 nur noch an Stegen hängen. Anschliessend wird eine letzte oberste Lage über die beiden Teile 107 und 108 und über die zuvor gestanzte Lücke drüberlaminiert, die dann als flexible Verbindungslage 109 den Zwischenabschnitt bildet. Danach erfolgt das Ausbrechen der einzelnen, zweiteiligen Mehrlagenleiterplatten, das Montieren der Kühlplatten und das Bestücken mit Logikbauelementen bzw. das Einsetzen des Leistungssubstrats in die vorgesehene Aussparung 110.

15

Als Trägerwerkstoff für die Lagen und damit auch für die oberste Verbindungslage 109 eignet sich beispielsweise konventionelles kupferkaschiertes Glasfaser-Harzgewebe mit der Spezifikation (NEMA Grade) FR4 und FR5. Die ca. 0.3 mm dicke glasfaserartige Verbindungslage 109 ist stabil und flexibel genug, um gebogen zu werden, z.B. um 90 oder 180°.

In Figur 4 ist ein fertiger Sandwich-Aufbau des erfindungsgemässen Moduls dargestellt. Erkennbar sind die übereinander angeordneten, etwa gleich grossen Teile 107 und 108 der Mehrlagenleiterplatte, die mit SMD-Bauteilen 103 bis 105, z.B. IC's oder passive Komponenten, bzw. mit steckmontierten Bauelementen 106 bestückt sind. Das erste Teil 107 der Mehrlagenleiterplatte ist zusammen mit dem darin angeordneten Leistungssubstrat 102 auf einer Kühlplatte 111 befestigt, beispielsweise mittels wärmeleitfähigem Kleber oder mittels Löttechnik. Erkennbar ist auch die Verbindung zwischen Leistungssubstrat 102 und erstem Teil 107 mittels Drahtbondtechnik 112. Durch Weiterführung der bauelementeseitig obersten Lage des Teils 107, also der Verbindungslage

ge 109, können die beiden starren Teile 107 und 108 um das flexible Zwischenstück herum geklappt werden.

Das Modul kann insbesondere mittels seiner Kühlplatte 111  
5 in ein Gehäuse eingebaut werden, wobei vorteilhafterweise  
auch das obere Teil 108 mechanisch am Gehäuse zu arretieren  
ist. Das obere Teil 108 wird üblicherweise mit Klemmen ver-  
sehen, die die Netzanschlüsse des Moduls und die Anschlüsse  
zum angesteuerten Aggregat bilden. Das Modul kann auch zu-  
10 sätzlich mit einer Systemleiterplatte verbunden werden.

## Patentanspruch

1. Intelligentes Leistungsmodul,  
mit einem Leistungsteil, dessen elektronische Bauelemen-  
te (1) auf einem Leistungssubstrat (2) aufgebaut sind,  
5 und einem Logikteil, dessen Bauelemente (3, 4) auf einer  
Leiterplatte (5) aufgebaut sind, die eine Aussparung (6)  
aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit  
dem Logikteil mittels Drahtbondtechnik (7) elektrisch  
10 verbunden ist,  
bei dem das Leistungssubstrat (2) selbst und die das  
Leistungssubstrat (2) umgebenden Bereiche der Leiter-  
platte (5) auf einer Kühlplatte (8) montiert sind.
- 15 2. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass mindestens ein Streifenbereich (9)  
entlang einer Seite der Leiterplatte (5) frei bleibt und  
nicht auf der Kühlplatte montiert ist.
- 20 3. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (5) an einer Seite  
Kontaktpads (11) aufweist, mittels derer das Modul di-  
rekt in die schlitzartige Öffnung (12) einer Systemlei-  
terplatte (13) einlötbar ist.
- 25 4. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Bauelemente (103, 104, 105,  
106) des Logikteils auf einer Mehrlagenleiterplatte  
(107, 108) aufgebaut sind, die eine Aussparung (110)  
30 aufweist, in der das Leistungsteil angeordnet und mit  
dem Logikteil elektrisch verbunden ist, und dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die Mehrlagenleiterplatte (107, 108)  
einen Laminataufbau aus leitend beschichteten Lagen auf-  
weist, deren Trägerwerkstoff jeweils aus einem Glasfa-  
35 ser-Harzgewebe besteht,

und dass die Mehrlagenleiterplatte aus zwei Teilen (107, 108) besteht, die durch einen dünnen Zwischenabschnitt verbunden sind, in dem alle unteren Lagen der Mehrlagenleiterplatte (107, 108) nicht vorhanden sind und nur die  
5 bauelementeseitig oberste Lage als flexibel elektrische und mechanische Verbindungslage (109) zwischen beiden Teilen (107, 108) biegsam weitergeführt ist.

5. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 4, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass die flexible Verbindungslage (109) um 180° gebogen ist, so dass die beiden Teile (107, 108) biegsam weitergeführt ist.

6. Intelligentes Leistungsmodul nach Anspruch 5, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass das erste, die Aussparung (110) aufweisende Teil (107) der Mehrlagenleiterplatte und das zweite, hochgeklappte Teil (108) etwa gleich gross sind, dass das erste Teil (107) auf einer Kühlplatte (111) montiert ist, die grösser als die Leistungssubstratfläche  
20 che ist, und dass die elektrischen Verbindungen (112) zwischen dem Leistungssubstrat (102) und dem ersten Teil (107) der Mehrlagenleiterplatte mittels Drahtbondtechnik (112) hergestellt sind.

FIG 1

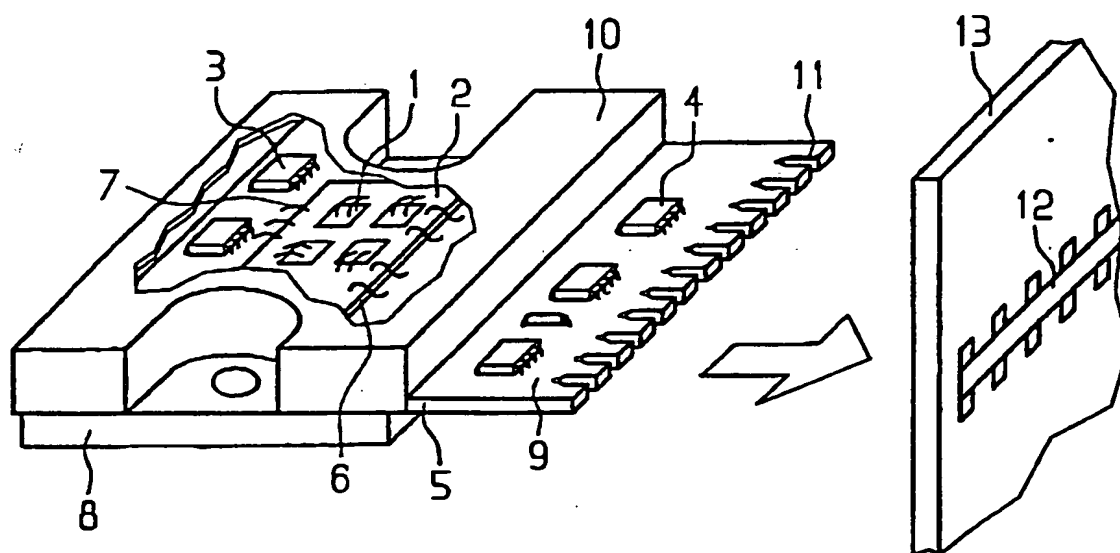


FIG 2

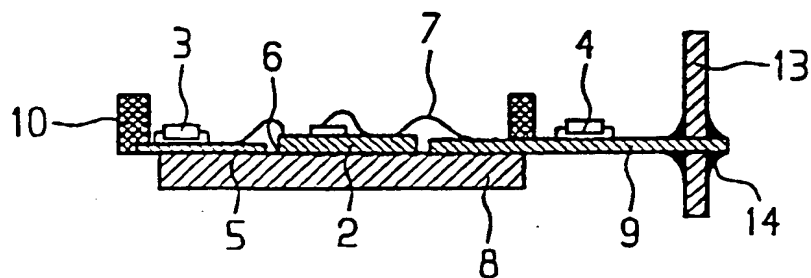


FIG 3

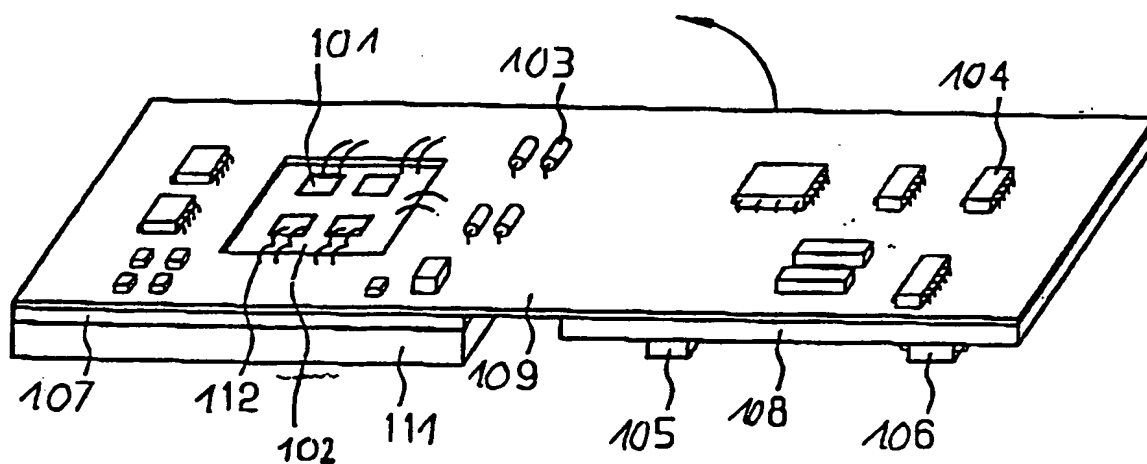
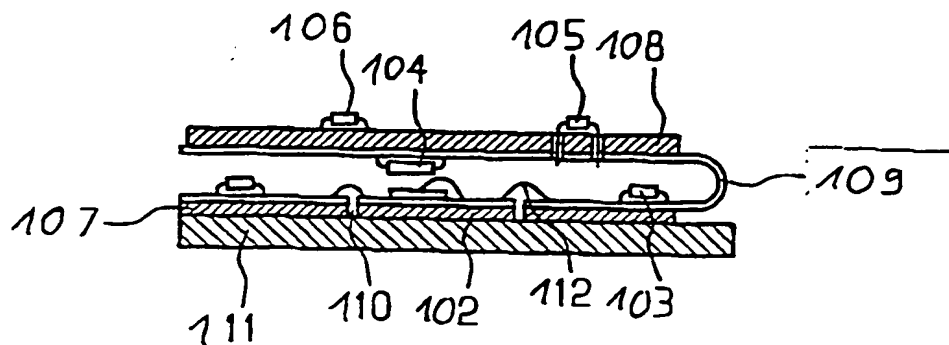


FIG 4





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/05021

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05K1/14 H05K1/18 H01L25/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 488 256 A (TSUNODA) 30 January 1996 (1996-01-30) the whole document	1
Y	—	2
A	US 4 306 275 A (MIURA) 15 December 1981 (1981-12-15) the whole document	1
Y	—	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 233 (E-1077), 14 June 1991 (1991-06-14) & JP 03 069185 A (NEC CORP), 25 March 1991 (1991-03-25) abstract	1
	— -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 2000

Date of mailing of the international search report

31/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mes, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Application No

PCT/EP 00/05021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5488256 A	30-01-1996	JP 7074306 A KR 169265 B	17-03-1995 15-01-1999
US 4306275 A	15-12-1981	JP 1155853 C JP 56006499 A JP 57045078 B	15-07-1983 23-01-1981 25-09-1982
JP 03069185 A	25-03-1991	NONE	
US 5484965 A	16-01-1996	US 5644475 A	01-07-1997
DE 19713656 A	30-10-1997	JP 9275211 A US 5942797 A	21-10-1997 24-08-1999
JP 02281790 A	19-11-1990	NONE	
WO 9613966 A	09-05-1996	DE 9417299 U AT 168520 T DE 59502849 D EP 0788726 A ES 2119493 T GR 3027570 T JP 9511874 T US 5835358 A	02-03-1995 15-08-1998 20-08-1998 13-08-1997 01-10-1998 30-11-1998 25-11-1997 10-11-1998
DE 3813566 A	02-11-1989	FR 2630615 A	27-10-1989
US 4495546 A	22-01-1985	JP 1510831 C JP 57193094 A JP 62031836 B DE 3279897 D EP 0065425 A KR 8600188 B	09-08-1989 27-11-1982 10-07-1987 21-09-1989 24-11-1982 28-02-1986
EP 708583 A	24-04-1996	DE 4437664 A JP 8213774 A	25-04-1996 20-08-1996
US 5266746 A	30-11-1993	DE 69125354 D DE 69125354 T EP 0490530 A JP 2875076 B JP 5007057 A KR 9406221 B	30-04-1997 21-08-1997 17-06-1992 24-03-1999 14-01-1993 13-07-1994
JP 02148759 A	07-06-1990	NONE	

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H05K1/14 H05K1/18 H01L25/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H05K H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 488 256 A (TSUNODA) 30. Januar 1996 (1996-01-30) das ganze Dokument	1
Y		2
A	US 4 306 275 A (MIURA) 15. Dezember 1981 (1981-12-15) das ganze Dokument	1
Y		2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 233 (E-1077), 14. Juni 1991 (1991-06-14) & JP 03 069185 A (NEC CORP), 25. März 1991 (1991-03-25) Zusammenfassung	1
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

24. August 2000

Abgabedatum des internationalen Recherchenberichts

31/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Mes, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP 00/05021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied( r) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5488256 A	30-01-1996	JP 7074306 A KR 169265 B	17-03-1995 15-01-1999
US 4306275 A	15-12-1981	JP 1155853 C JP 56006499 A JP 57045078 B	15-07-1983 23-01-1981 25-09-1982
JP 03069185 A	25-03-1991	KEINE	
US 5484965 A	16-01-1996	US 5644475 A	01-07-1997
DE 19713656 A	30-10-1997	JP 9275211 A US 5942797 A	21-10-1997 24-08-1999
JP 02281790 A	19-11-1990	KEINE	
WO 9613966 A	09-05-1996	DE 9417299 U AT 168520 T DE 59502849 D EP 0788726 A ES 2119493 T GR 3027570 T JP 9511874 T US 5835358 A	02-03-1995 15-08-1998 20-08-1998 13-08-1997 01-10-1998 30-11-1998 25-11-1997 10-11-1998
DE 3813566 A	02-11-1989	FR 2630615 A	27-10-1989
US 4495546 A	22-01-1985	JP 1510831 C JP 57193094 A JP 62031836 B DE 3279897 D EP 0065425 A KR 8600188 B	09-08-1989 27-11-1982 10-07-1987 21-09-1989 24-11-1982 28-02-1986
EP 708583 A	24-04-1996	DE 4437664 A JP 8213774 A	25-04-1996 20-08-1996
US 5266746 A	30-11-1993	DE 69125354 D DE 69125354 T EP 0490530 A JP 2875076 B JP 5007057 A KR 9406221 B	30-04-1997 21-08-1997 17-06-1992 24-03-1999 14-01-1993 13-07-1994
JP 02148759 A	07-06-1990	KEINE	